

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Кафедра інженерної механіки та технологій машинобудування

проректор з НР та ІС



«Затверджую»

Трушляков Є.І.

2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Основи наукових досліджень"

напрямок підготовки 050502 Інженерна механіка

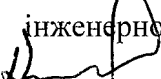
спеціальність 8.05050201 Технології машинобудування

інститут Машинобудівний

Миколаїв 2016 рік

Робоча програма навчальної дисципліни "Основи наукових досліджень" для студентів за напрямком підготовки 6.050502 Інженерна механіка, спеціальності 8.05050201 Технології машинобудування

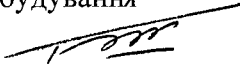
«01» 03 2016 року. – 14 с.

Розробник: Каіров О.С., професор кафедри інженерної механіки та технології машинобудування, д-р техн. наук. 

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування

протокол № 6 від «04» 03 2016 року

Завідувач кафедри інженерної механіки та технології машинобудування

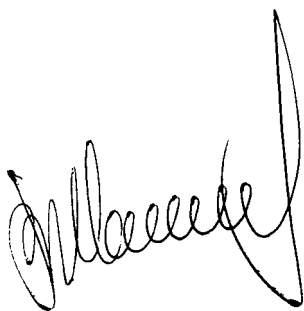
 (Ткач М.Р.)

Схвалено методичною комісією машинобудівного інституту

протокол № 6 від «30» березня 2016 року

«30» 03 2016 року.

Голова  (Сербін С.І.)



© Каіров О.С., 2016 рік

© НУК, 2016 рік

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 0505 Машинобудування та матеріалобробка Напрямок підготовки 6.050502 Інженерна механіка	Варіативна	
Модулів – 1	Спеціальність 8.05050201 Технології машинобудування	Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		5-й	5-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр.	
		9-й	10-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 6	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Лекції	
		15 год.	4 год.
		Практичні роботи	
		15 год.	4 год.
		Лабораторні роботи	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		90 год	112 год.
Індивідуальна робота			
0 год.			
Вид контролю:			
Залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1:3;

для заочної форми навчання – 1:14,0.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – оволодіння комплексом знань, методів планування експериментів, які необхідні для отримання максимального об'єму інформації при мінімальних затратах, оптимальному контролі і методах обробки даних, необхідних для забезпечення високих показників якості машин (точність, надійність, продуктивність).

Завдання дисципліни – знайомство з основними принципами спостереження за об'єктами, методами вимірювання, правилами визначення і аналізу помилок, методами вдосконалення, раціоналізації і планування експерименту.

Після вивчення дисципліни студент повинен:

знати – методи та засоби вимірювання, правила визначення випадкових та систематичних помилок, методи планування експерименту.

вміти – практично визначати випадкові та систематичні помилки, здійснювати статистичний аналіз у експерименті, графічний та аналітичний аналіз даних, планувати багатофакторні експерименти.

мати уяву – про перспективи і основні напрямки розвитку науки у галузі машинобудування.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Класифікація наук. Експериментальне підтвердження наукових гіпотез. Методи вдосконалення і раціоналізації експерименту.

Тема 1. Загальні методи і форми наукового пізнання. Класифікація наук.

Тема 2. Спостереження та вимірювання у експерименті. Методи та засоби вимірювання. Помилки вимірювання та їх джерела. Систематичні та випадкові помилки. Правила визначення помилок системи.

Тема 3. Аналіз помилок експерименту в цілому. Функція однієї змінної. Помилка для довільної функції. Практичні способи роботи з помилками. Помилки експерименту.

Тема 4. Підвищення точності експерименту за допомогою аналізу розмірностей. Попередній експеримент. Послідовність і інтервали зняття даних. Виключення впливу зовнішніх змінних.

Змістовий модуль 2. Планування експерименту. Статистичний, графічний і аналітичний аналіз результатів експерименту.

Тема 5. Багатофакторні експерименти. Класичні плани. Факторні плани.

Тема 6. Виявлення та усунення систематичних помилок. Визначення середнього та середньоквадратичного відхилення. Перевірка значимості за допомогою χ -критерію.

Тема 7. Перевірка гіпотез за допомогою критерію Стьюдента. Пуансонівський розподіл. Підбір формул методом найменших квадратів. Оцінка результатів.

Тема 8. Прийоми, що полегшують обчислення, які пов'язані з використанням методів найменших квадратів. Графічні способи підбору формул і будування кривих для лінійних і нелінійних функцій. Зменшення похибки при графічному аналізі. Аналітичний аналіз даних

4. Структура навчальної дисципліни

	Кількість годин										
	Денна форма					Заочна форма					
	Усього	У тому числі				Усього	У тому числі				
		Л	Практ	Лаб	Інд.		С.р.	Л.	Практ	Лаб	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль 1											
Змістовий модуль 1. Класифікація наук. Експериментальне підтвердження наукових гіпотез. Методи вдосконалення і раціоналізації експерименту.											
Тема 1. Загальні методи і форми наукового пізнання. Класифікація наук.	13	2	1	0	0	10	60	2	2	0	56
Тема 2. Спостереження та вимірювання у експерименті. Методи та засоби вимірювання. Помилки вимірювання та їх джерела. Систематичні та випадкові помилки. Правила визначення помилок системи.	15	2	2	0	0	11					
Тема 3. Аналіз помилок експерименту в цілому. Функція однієї змінної. Помилка для довільної функції. Практичні способи роботи з помилками. Помилки експерименту.	16	2	2	0	0	12					
Тема 4. Підвищення точності експерименту за допомогою аналізу розмірностей. Попередній експеримент. Послідовність і інтервали зняття даних. Виключення впливу зовнішніх змінних.	16	2	2	0	0	12					

Разом за змістовим модулем 1	60	8	7	0	0	45	60	2	2	0	56
Змістовий модуль 2. Планування експерименту. Статистичний, графічний і аналітичний аналіз результатів експерименту.											
Тема 5. Багатофакторні експерименти. Класичні плани. Факторні плани.	14	2	2	0	0	10	60	2	2	0	56
Тема 6. Виявлення та усунення систематичних помилок. Визначення середнього та середньоквадратичного відхилення. Перевірка значимості за допомогою χ-критерію.	15	2	2	0	0	11					
Тема 7. Перевірка гіпотез за допомогою критерію Стюдента. Пуансонівський розподіл. Підбір формул методом найменших квадратів. Оцінка результатів.	16	2	2	0	0	12					
Тема 8. Прийоми, що полегшують обчислення, які пов'язані з використанням методів найменших квадратів. Графічні способи підбору формул і будування кривих для лінійних і нелінійних функцій. Зменшення похибки при графічному аналізі. Аналітичний аналіз даних.	15	1	2	0	0	12					
Разом за змістовим модулем 2	60	7	8	0	0	45	60	2	2	0	56
Усього годин	120	15	15	0	0	90	120	4	4	0	112

5. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Скласти код УДК наукової статті, патенту тощо.	1
2	Порівняння методів наукового дослідження, визначення джерел помилок.	2
3	Аналіз структури та змісту наукового дослідження.	2
4	Планування експерименту із виключенням впливу зовнішніх факторів.	2
5	Планування багатофакторного експерименту. Складання класичних та факторних планів експерименту.	2
6	Перевірка гіпотез за критеріями Колмогорова і Стьюдента.	2
7	Підбір формул методом найменших квадратів.	2
8	Графічні способи підбора формул для лінійних і нелінійних функцій.	2
	Разом	15

6. Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи не передбаченні навчальним планом

7. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні методи і форми наукового пізнання. Класифікація наук.	10
2	Спостереження та вимірювання у експерименті. Методи та засоби вимірювання. Помилки вимірювання та їх джерела. Систематичні та випадкові помилки. Правила визначення помилок системи.	11
3	Аналіз помилок експерименту в цілому. Функція однієї змінної. Помилка для довільної функції. Практичні способи роботи з помилками. Помилки експерименту.	12
4	Підвищення точності експерименту за допомогою аналізу розмірностей. Попередній експеримент. Послідовність і інтервали зняття даних. Виключення впливу зовнішніх змінних.	12
5	Багатофакторні експерименти. Класичні плани. Факторні плани.	10

6	Виявлення та усунення систематичних помилок. Визначення середнього та середньоквадратичного відхилення. Перевірка значимості за допомогою χ -критерію.	11
7	Перевірка гіпотез за допомогою критерію Стьюдента. Пуансонівський розподіл. Підбір формул методом найменших квадратів. Оцінка результатів.	12
8	Прийоми, що полегшують обчислення, які пов'язані з використанням методів найменших квадратів. Графічні способи підбору формул і будування кривих для лінійних і нелінійних функцій. Зменшення похибки при графічному аналізі. Аналітичний аналіз даних.	12
	Разом	90

8. Індивідуальна робота

Індивідуальна робота не передбачена навчальним планом.

9. Методи контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю (ПМК) у вигляді тестових завдань, захистів практичних робіт та підсумкового контролю у формі заліку.

Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний модульний контроль, захист практичних робіт та залік. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту практичних, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без заліку.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до КЗ є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулю. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до заліку, і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання.

Студент, який отримав за всі КЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від семестрового заліку. Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає підсумковий залік, до якого він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 50 балів і вище.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота	Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Індивідуальні завдання	Підсумковий тест (іспит)	Сума
	T1	T2	T2	T4	T5	T6	T7	T8			
	2	2	2	2	2	2	2	2			
Практичні роботи	3	3	3	3	3	3	3	3			
МКР	15				15						

T₁,...,T₈ – теми змістових модулів.

10.1. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10.2 Критерії підсумкової оцінки та система рейтингових балів.

Критерії підсумкової оцінки

Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний (модульний) контроль, виконання практичних робіт та залік. У разі успішного навчання протягом семестру, виконання усіх практичних, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути встановлена без заліку.

"Відмінно" – правильні та повні відповіді на теоретичні питання, правильно виконані всі завдання практичної частини білету.

"Добре" – правильно виконані практичні завдання та подані правильні і повні відповіді на 2/3 теоретичних питань.

"Задовільно" – правильно виконані 2/3 практичних завдань та подані правильні, але не повні відповіді на всі теоретичні питання.

Система рейтингових балів

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) виконання та захист практичних робіт;
- 2) поточне тестування та самостійну роботу;
- 3) результати виконання МКР;
- 4) відповідь на заліку.

1. Практичні роботи:

Ваговий бал – 3:

- виконання роботи – 1,5 бала;
- оформлення роботи – 0,5 бала;
- захист роботи – 1,0 бал.

Максимальна кількість балів за цикл практичних робіт (8 шт) дорівнює:
3 бали \times 8 = 24 бали.

2. Поточний модульний контроль:

Максимальна кількість балів за всі МКР дорівнює 30 балів. Розподіл балів по модулях: МКР1 – 15 балів; МКР2 – 15 балів.

3. Залікова складова шкали - 30 балів.

4. Індивідуальне завдання:

Максимальна кількість балів за індивідуальне завдання дорівнює 5.

5. Штрафні та заохочувальні бали за:

відсутність на занятті без поважної причини	-1 бал
несвоечасний захист практичної роботи	-1 бал
підготовку реферату за темою модуля	+5балів
участь в виконанні завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни	+10балів

11. Методичне забезпечення

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни "Основи наукових досліджень".
2. Плани практичних занять з дисципліни "Основи наукових досліджень".

3. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни "Основи наукових досліджень".
4. Методичні вказівки та завдання для індивідуальної роботи з дисципліни "Основи наукових досліджень".
5. Контрольні завдання для комплексної перевірки знань студентів з дисципліни "Основи наукових досліджень".

12. Рекомендована література.

Базова

1. Соловйов С.М. Основи наукових досліджень. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 176 с.
2. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирования. - М.: Высшая школа, 1984. – 439 с.
3. Евдокимов Ю.А., Колесников В.И., Тетерин А.И. Планирование и анализ экспериментов при решении задач трения и износа. – М.: Наука, 1980. – 228 с.
4. Качество машин: Справочник: В 2 т / А.Г. Суслов, Э.Д. Браун, Н.А. Виткевич и др. – М.: Машиностроение, 1995. – Т. 1. – 256 с.
5. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. – М.: Наука, 1981. – 496 с.
6. Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Примак Т.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие / Под ред. А.А. Лудченко. – К.: О-во "Знания", КОО, 2001. – 113 с.
7. Огурцов, А. Н. Основы научных исследований: Учеб. -метод. пособие / А. Н. Огурцов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. – 178 с.
8. Солонин И.С. Математическая статистика в технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 1972. – 210 с.
9. Технологические основы управления качеством машин / А.С. Васильев, А.М. Дальский, С.А. Клименко и др. – М.: Машиностроение, 2003. – 256 с.

Допоміжна:

10. Каталог по УДК. УДК 62 Машинобудування. Техніка в цілому.
11. Корн Г.А., Корн Т.М. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1970. – 720 с.

12. Научные основы материаловедения / Б.Н. Арзамасцев, А.И. Крашенников, Ж.П. Пастухова, А.Г. Рахштадт. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1994. – 366 с.
13. Основы методологии научных исследований: Учеб. пособие для студентов вузов. Лукашевич В.К. Издательство: Мн.: ООО «Элайда». 2001. – 104 с.
14. Основы научных исследований и технического творчества/ И. В. Белый, К. П. Власов, В. Б. Клепиков. — Х.: Выща шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1989. – 200 с.
15. Рыжов Э.В., Аверченков В.И. Оптимизация технологических процессов механической обработки. – К.: Наук. думка, 1989. – 192 с.
16. Сигорский Б.П. Математический аппарат инженера. – К.: Техника, 1977. – 768 с.
17. Синергетика и фракталы в материаловедении / В.С. Иванова, А.С. Баланкин, Б.П. Чемисов и др. – Мн.: ФТИ; Полоцк: ПГУ, 2000. – 172 с.
18. Хейфец М.Л., Кожуро Л.М., Мрочек Ж.А. Процессы самоорганизации при формировании поверхностей. – Гомель: ИММС НАНБ, 1999.
19. Цейтлин В.И., Волков В.И., Кузнецов Н.Д. Технологические методы повышения надежности деталей машин: Справочник. – М.: "Машиностроение", 1993. – 304 с.
20. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента. – М.: Мир, 1972. – 381 с.

13. Інформаційні ресурси

Як наочний матеріал на більшості лекцій і практичних занять використовуються відповідні плакати і схеми.

В процесі відпрацювання конструктивної методики навчання віддається перевага застосуванню здрібнених питань ККР.

Зміст

1	Опис навчальної дисципліни	3
2	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
3	Програма навчальної дисципліни	5
4	Структура навчальної дисципліни	6
5	Теми практичних занять	8
6	Теми лабораторних робіт	8
7	Самостійна робота	8
8	Індивідуальні завдання	9
9	Методи контролю	9
10	Розподіл балів, які отримують студенти	10
10.1	Шкала оцінювання: національна та ECTS	10
10.2	Критерії підсумкової оцінки та система рейтингових балів	10
11	Методичне забезпечення	11
12	Рекомендована література	12
	Базова	12
	Допоміжна	12
13	Інформаційні ресурси	13